

酵母滤液的紫外扫描结果及其在260nm、280nm处的吸收峰值见表7。

从实验结果可以看出,普通啤酒酵母和富铬酵母在260nm处均有一明显的吸收峰,且其在波长260nm和280nm的紫外吸光度值均随着滤液量的增加而增加,但同时测定三氯化铬溶液时无此特征吸收峰。

### 3 讨论

3.1 普通啤酒酵母对铬有相当的生物转化能力,且培养液中铬在100mg/kg以内时随着培养基中铬浓度的增加,对酵母细胞的生长有明显的促进作用。但当培养液中铬含量超过100mg/kg以上时,酵母的正常生长反而受到抑制作用。同时,随着铬浓度的增加,啤酒酵母对铬的富集量也逐渐提高,但当铬浓度超过200mg/kg时,则铬的富集效果增加不明显,至1000mg/kg以上时则产生明显的毒性作用。因而综合富铬酵母的富铬量及对其生长的影响以及残糖量的分析结果,在工业化生产富铬酵母时建议选择在培养基中添加200mg/kg以下浓度的铬,发酵培养24h为宜,这样生产的富铬酵母铬含量可达229.6mg/kg,为普通酵母(1.2mg/kg)的191倍。

3.2 普通啤酒酵母和富铬啤酒酵母在200~320nm波长的范围内进行扫描,发现其在260nm处有一特征的吸收峰,这与研究<sup>[7]</sup>酵母细胞自溶物及啤酒酵母的GTF时所得的结果一致,而三氯化铬溶液在此波长范围内却无该特征的吸收峰,表明富铬酵母的自溶物中有大分子铬化合物存在,且其在260nm处的吸光度值随着滤液量的增加而升高。

3.3 富铬啤酒酵母中的铬有97.69%的铬均以有机大分子形式存在,其浸出液经过滤消化后铬只占总铬的8.8%,且其中游离的铬只占总铬的2.4%。这说明在培养基中添加无机铬后,通过酵母生物转化,酵母细胞内的铬绝大部分以有机物形式存在。但究竟这种富铬啤酒酵母和普通啤酒酵母的蛋白质和氨基酸含量及其种类和比例有无差异,尚待进一步研究。同时据称啤酒酵母的醇萃取部分生物活性特别高,因而可否以富铬酵母粉做为功能性基料进一步提取其醇溶性成分,并鉴定其可能的结构,最终揭示其对糖尿病人的降糖降脂作用机制,亦有待探讨。

### 参考文献

- 1 郑建仙.功能性食品.北京 中国轻工业出版社.,1995,509~520.
- 2 中国专利.CN1066267A.
- 3 常红,庞文贞,赵利民等.富铬酵母降脂作用及对正常血糖的影响.天津医药,1994,22(2):75~77.
- 4 常红,庞文贞,万里等.富铬酵母对大鼠实验性高血脂症的防治作用.营养学报,1994,16(3):285~291.
- 5 刘山平.葡萄糖耐量因子的提取及致突变活性的研究.承德医学院学报,1998,15(2):89~91.
- 6 焉伶俐,蒙敏,钱琴芳等.用<sup>51</sup>Cr放射性示踪法研究富铬酵母中铬的赋存状态.核技术,1994,17(1):34~35.
- 7 丁文军,钱琴芳,侯小琳等.富铬酵母的理化性质和氨基酸分析.微生物学报,1999,26(1):30~33.
- 8 万里,庞文贞.富铬酵母抗动脉硬化性的研究.承德医学院学报,1995,12(3):201~205.

## 冲调型鲨鱼骨羹的研制

卢晓黎 雷鸣 肖凯 四川大学轻工与食品工程学院 成都 610065

**摘 要** 以鲨鱼骨和碎米为主要原料,经高压蒸煮、真空干燥、挤压膨化等工艺研制成方便鲨鱼骨羹。其原料配比为鲨鱼骨粉36%,鲨鱼肉1%,膨化米粉63%,调味料配方为食盐1.0%,味精0.2%,白糖0.65%,香辛料0.6%。

**关键词** 鲨鱼骨 碎米 羹

**Abstract** The primary materials of shark-bone and broken rice have been processed into a convenience porridge by means of cooking at a high temperature, vacuumizing and extruding technology. The ingredient were shark-bone powder 36%, shark meat 1%, expanded rice powder 63%. The flavours added were salt 1.0%, monosodium glutamate 0.2%, cane sugar 0.6% and spice 0.6%.

**Key words** Shark-bone Smalls rice Curd

在我国福建沿海一带用鲨鱼肉制作的优质鱼丸蜚声海内外,是当地经济发展的一大支柱产业。但是加工鱼丸的下脚料-鲨鱼头及骨长期以来一直被当作废弃料廉价出售,造成了海洋生物资源的浪费。因此,鲨鱼头及骨的有效利用已成为生产厂家亟待解决的问题。

鲨鱼属于脊椎动物门软骨鱼纲,是具有较高经济价值的鱼类,其头骨及脊骨等均为软骨质,虽钙化但非骨化,无真骨组织。鲨鱼软骨中除富含钙、磷、镁等矿物质外,还含有多种粘多糖及硫酸软骨素,具有抗凝血、降血脂、抗病毒和抗肿瘤等功用<sup>[1,2]</sup>。是不可多得的天然食品资源。

本文以加工鱼丸的下脚料-鲨鱼骨头及大米精加工中产生的碎米为主要原料,研制成一种海鲜风味浓郁、营养丰富、色香味美的方便鲨鱼骨羹,为海洋生物及粮食作物精加工中产生的副产物的综合开发利用提供了一条新的途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

鲨鱼骨:福建福州百洋食品有限公司提供。

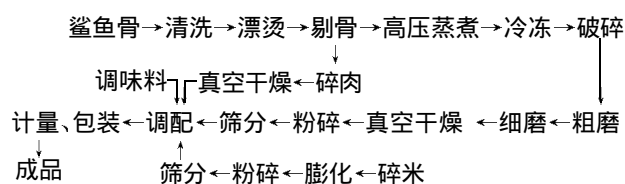
碎米:四川犍为粮油食品工业公司提供。

食盐、白糖、味精、香辛料等:市售。

### 1.2 主要仪器设备

JM50 型胶体磨: CDE-280 型食物搅拌器; YX0 • SG41 • 280 型高压蒸煮器; ZK-82A 型真空干燥箱; GP-38A 型谷物膨化机; HR2838/39 型多功能粉碎机; SH10A 型水分快速测定仪; 其它实验室常规仪器。

### 1.3 工艺流程



谷物膨化要求<sup>[5]</sup>, 因此考察了设备操作参数中螺杆转速、进料速度及套筒温度对物料膨化效果的影响。实验结果见表1。

表1 设备参数对碎米膨化效果的影响

螺杆转速 (r/min)	进料速度 (g/min)	套筒温度 (℃)	膨化度	比容 (cm <sup>3</sup> /g)
300	350	100~150	6.52	8.24
350	400	110~160	6.89	8.53
400	450	120~170	7.66	9.26
400	500	120~180	7.32	9.01

碎米膨化后, 待凉透即可进行粉碎。对不同粉碎粒度的膨化米粉进行冲调性、复水性试验, 确定经80目筛的膨化米粉具有较好的冲调性和复水性。

#### 2.4 配方试验

方便鲨鱼骨羹是以鲨鱼骨粉和膨化大米粉为主要原料的海鲜风味即食鱼羹, 先将鱼骨粉与大米粉按不同比例配制, 考察其复水性、色泽、口感及风味等感官指标, 采用逼近法(见表2)得到最佳配比, 鲨鱼骨粉37%, 膨化大米粉63%。再根据海鲜物料呈味特点及调味原理, 选择了食盐、味精、白糖及香辛料为试

验因素, 根据人体阈值拟定了水平变化范围。按成品的感官指标综合评分, 安排了 $L_9(3^4)$ 正交试验, 以筛选出调味料的最佳配比。调味料试验及结果见表3。

从表3可以看出, 最佳因素水平为 $A_2B_1C_3D_2$ , 即食盐1.0%, 味精0.25, 白糖0.65, 香辛料0.65。调味料对产品感官品质影响的显著性顺序为食盐>香辛料>白糖>味精。

#### 3 结论

3.1 本研究根据原料物性将鲨鱼骨与碎米分别以不同的工艺路线制粉, 保证了原料的营养成分及特有风味物质的充分发挥, 且以实验证明了该工艺路线的可行性。

3.2 方便鲨鱼骨羹的主料配比为鲨鱼骨粉36%, 鲨鱼肉1%, 膨化大米粉63%。调味料配方为食盐1.0%, 味精0.2%, 白糖0.6%, 香辛料0.6%。

3.3 成品鲨鱼骨羹呈细粉状, 含水量<10%, 色泽为米白色。用80~100℃热水冲调时, 复水快, 口感细腻, 粘稠适宜, 具有浓郁海鲜风味。若能在成品中配加适量脱水香葱和胡萝卜粒, 则成品品质会更加完美。

表2 原料配比试验及结果

试验号	鲨鱼骨粉%	膨化大米粉%	复水性(3分)	色泽(2分)	口感(3分)	风味(2分)	总评(10分)
1	30	70	2.4	1.4	2.8	1.0	7.6
2	35	65	2.6	1.5	2.8	1.2	8.1
3	40	60	2.8	1.6	2.9	1.4	8.7
4	45	55	2.6	1.6	2.3	1.5	8.0
5	50	50	2.5	1.5	2.0	1.5	7.5
6	37	63	2.8	1.6	2.9	1.5	8.8
7	42	58	2.5	1.5	2.3	1.5	7.8

注: 鲨鱼骨粉中包含约1%的鲨鱼肉。

表3 调味料试验及结果计算

试验号	A 食盐%	B 味精%	C 白糖%	D 香辛料%	复水性(2分)	色泽(2分)	口感(3分)	风味(3分)	总评(10分)
1	0.5	0.2	0.2	0.4	1.5	1.6	2.3	2.0	7.4
2	0.5	0.4	0.4	0.6	1.5	1.6	2.5	2.6	8.2
3	0.5	0.6	0.6	0.8	1.6	1.4	2.4	2.1	7.5
4	1.0	0.2	0.4	0.8	1.8	1.4	2.7	2.6	8.5
5	1.0	0.4	0.2	0.4	1.7	1.6	2.6	2.5	8.4
6	1.0	0.6	0.6	0.6	1.6	1.6	2.8	2.9	8.9
7	1.5	0.2	0.6	0.6	1.7	1.6	2.8	2.3	8.4
8	1.5	0.4	0.2	0.8	1.5	1.4	2.2	2.0	7.1
9	1.5	0.6	0.4	0.4	1.6	1.6	2.0	2.2	7.4
M <sub>1</sub>	23.1	24.3	23.4	23.2					
M <sub>2</sub>	25.8	23.7	24.1	25.5					
M <sub>3</sub>	22.9	23.8	24.3	23.1					
R <sub>j</sub>	2.9	0.6	0.9	2.4					

注: 基本原料配比为鲨鱼骨粉37%, 膨化大米粉63%。

#### 参考文献

- 刘嘉璐等. 中国海洋药物杂志, 1999, 69(1).
- 郝秀兰等. 中国海洋药物, 1992, 44(4): 17~22.
- 卢晓黎等. 营养骨奶的工艺技术研究. 四川大学学报. 工程科学版, 2000, 32(1): 41~44.
- 高福成等主编. 现代食品工程高新技术. 中国轻工业出版社, 1997.
- 熊善柏等. 膨化即食鱼羹的研制. 食品科学, 1996, 17(2): 31~33.